1. **TITULO Y LÍNEA DE LA INVESTIGACION**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| TITULO: | Gestión de un sistema de información con bases de datos encriptada | | | |
| MODALIDAD DE GRADO | Desarrollo de un proyecto investigativo disciplinar o interdisciplinar |  | Participación activa en proyectos de investigación disciplinar o interdisciplinar |  |
| Prácticas y pasantías | x |  | |
| LINEA DE INVESTIGACION | Innovación y tecnología. | x | Ambiente y Sustentabilidad. |  |
| Ruralidad y seguridad alimentaria. |  | Gestión, entorno y competitividad de las organizaciones. |  |
| Territorio equidad y desarrollo. |  |  |  |
| GRUPO DE INVESTIGACIÓN Y CLASIFICACIÓN | AVARC | | | |
| DURACION EN MESES | 11 | | | |
| INCIDENCIA SOCIAL | Ayudar a facilitar la búsqueda y consulta de información acerca de susceptibilidad antimicrobiana presente en bacterias que se encuentran aisladas a nivel ocular, con el fin de que tanto estudiantes, profesionales en el área de optometría puedan ayudar dando información oportuna a las personas que comúnmente se tienden a auto medicar y así brindar un control óptimo acerca del uso correcto de los antibióticos que ayuden a disminuir o erradicar las enfermedades que actualmente pueden estar presentes en el ojo humano. | | | |
| POBLACION BENEFICIADA | A los estudiantes, profesionales en optometría y oftalmología, los cuales brindarán una educación cultural para generar abstención de la auto medicación. | | | |

1. **INVESTIGADOR (Proponentes, Director(a) y Asesores interno y/o externos)**

Primera Persona (Estudiante) de Ingeniería en Automatización

|  |  |
| --- | --- |
| Primer apellido | Acosta |
| Segundo Apellido | Alarcon |
| Nombre(s) | Sebastian |
| Lugar y Fecha de nacimiento | Bogotá 02 octubre de 1995 |
| País | Colombia |
| Código estudiantil | 45131008 |
| Correo electrónico | [Sacosta08@unisalle.edu.co](mailto:Sacosta08@unisalle.edu.co) |
| Tipo de identificación | Cédula de ciudadanía Nº 1.026.292.746 |
| Dedicación horas semanales | 10 |
| Teléfono (Fijo y Celular) | 5757307 |
| Dirección | Calle 55 sur # 103-49 casa 10 bloque 6 Bicentenario etapa II |

**Director del proyecto de Ingeniería en Automatización**

|  |  |
| --- | --- |
| Primer apellido | Lancheros |
| Segundo Apellido | Cuesta |
| Nombre(s) | Diana Janeth |
| Tipo de vinculación con la Universidad | Profesor |
| País | Colombia |
| Profesión | Ing. En Diseño y Automatización |
| Dirección y/o Teléfono y celular | 3105745094 |
| Correo electrónico | dilancheros@unisalle.edu.co |
| Tipo de identificación | Cedula de Ciudadanía Nº 52313175 |
| Función en el proyecto | Director |
| Dedicación semanal [h] | 2 |
| Número de meses | 10 |

1. **PALABRAS CLAVE- (Total: 4 )**

|  |
| --- |
| Diseño de Software, Consulta de información, Base de Datos, Interfaz HCI. |

1. **RESUMEN EJECUTIVO**

|  |
| --- |
| Actualmente en varios países del mundo, se presenta hoy en día en la rama de la optometría y oftalmología, un patógeno peligroso el cual es denominado: **Resistencia Antimicrobiana de bacterias que se encuentran aisladas a nivel ocular**, esto trae consigo un problema grave para la población en general, enfocada más en los pacientes, cometiendo el error más frecuente: Auto medicarse sin tener en cuenta que el espectro del medicamento puede generarle bien sea el aumento o la disminución de la cepa y generalmente se vuelve esta multiresistiva. Por lo general desencadena una serie de factores tales como: Atención médica inmediata; Costosos tratamientos médicos; Entre otros. Esto quiere decir que: Tanto la falta de organización de la información y búsqueda de la misma, influye en gran medida que los profesionales en el área de la salud visual, los estudiantes, investigadores, y la población no genere conciencia alguna para mitigar este problema. Para resolver este gran problema, junto con el programa de optometría, el grupo de investigación CISVI, y el programa ingeniería en Automatización, presenta el desarrollo de una base de datos que contenga información recopilada desde el año 2010 hasta el presente, acerca de la resistencia antimicrobiana de bacterias aisladas a nivel ocular a diferentes tipos de antibióticos, y el desarrollo e implementación de un software de gestión de datos, para la consulta de forma didáctica , a la base de datos. Se empleará técnica de manejo de base datos dinámicos para generar gráficos fáciles de entender, además del diseño de una interfaz HCI para los usuarios, con fines educativos para promover la enseñanza de cómo y cuáles de beben ser los antibióticos que se deben utilizar. |

1. **MARCO DE REFERENCIA**

|  |
| --- |
| * 1. Marco Teórico:     **Software:**  El software es un instrumento que tiene la capacidad de producir, administrar, adquirir, modificar o transmitir la información bien sea como producto o como el medio para su entrega. Claramente un software maneja o distribuye un recurso muy importante llamado información, el cual puede tener varios fines como controlar la computadora (sistema operativo), comunicación de la información (redes), como control y creación de otros programas (herramientas y ambientes de software) y lo hace diferente del hardware en la medida de que el software se ha de desarrollar o modificar con intelecto, no se manufactura en el sentido clásico lo cual quiere decir que los problemas de diseño que presenten se puede corregir en gran medida, si se tiene en cuenta que tanto hardware como software se fabrican como fin de producto, pero este último se pueden corregir con mayor facilidad, y por lo general tiende a no desgastarse si no a deteriorarse, porque a medida que se requiera realizar cambios en el, puede traer consigo errores y hace que el cambio o corrección sea de mayor complejidad. (Pressman, 2010)  Hoy en día existen siete categorías de software, las más importantes son:   * Software de Sistemas: Conjunto de programas escritos para dar servicio a otros programas. Se caracteriza por: Gran integración con el hardware de la computadora, uso intensivo por parte de usuarios múltiples, operación que requiere la secuenciación, estructuras complejas de datos, interfaces externas múltiples. (Pressman, 2010). * Software de Aplicación: Programas aislados que resuelven una necesidad específica de negocios. Las aplicaciones en esta área procesan datos comerciales o técnicos en una forma que facilita las operaciones de negocios o la toma de decisiones administrativas. (Pressman, 2010). * Software de Ingeniería y Ciencias: Se ha caracterizado por algoritmos devoradores de números. Las aplicaciones van desde la astronomía a la vulcanología, del análisis de tensiones en automóviles a la dinámica orbital del trasbordador espacial. (Pressman, 2010). * Software de línea de Productos: Es diseñado para proporcionar capacidad específica para uso de muchos consumidores diferentes. Se centra en algún mercado limitado y particular o a mercados masivos de consumidores. (Pressman, 2010). * Software de Inteligencia Artificial: Uso de algoritmos no numéricos para resolver problemas complejos que no son fáciles de tratar computacionalmente o con el análisis directo. Actualmente este tipo de software es desarrollado en áreas como: Robótica, sistemas expertos, reconocimiento de patrones (imagen y voz), redes neuronales artificiales, demostración de teoremas y juegos. (Pressman, 2010). * Aplicaciones Web: Llamadas “webapps”, esta categoría de software centrado en redes agrupa una amplia gama de aplicaciones. En su forma más sencilla, las webapps son poco más que un conjunto de archivos hipertexto vinculados que presentan información con uso de texto y gráficas limitadas. (Pressman, 2010).   **Ingeniería de Software:**  Es una disciplina que comprende todos los aspectos de la producción de software, desde la especificación del sistema, hasta el mantenimiento, En esta definición existen dos conceptos claves: Disciplina de la Ingeniería: Los ingenieros haces que las cosas funcionen. Aplican teorías, métodos y herramientas que se sean convenientes; Todos los aspectos de producción de software: Gestión de proyectos de software y el desarrollo de herramientas, métodos y teorías de apoyo a la producción de software. (Sommerville, 2005). Aunque también existen varias definiciones, como Barry W. Bohem’s en su libro Software Engineering menciona que: Ingeniería del Software es la aplicación práctica del conocimiento científico al diseño y construcción de programas de computadora y a la documentación asociada requerida para desarrollar, operar (funcionar) y mantenerlos. Se conoce también como desarrollo de software o producción de software (Boehm, 1976). Otra definición se puede describir como un proceso aglutinante que une las capas de la tecnología para el desarrollo racional y oportuno del software del cómputo. (Pressman, 2010).  **Actividades del Proceso de Software:**  Dentro del desarrollo de software, se necesita depender de algunas actividad básicas o elementales para la ejecución correcta de cada proyecto las cuales deben ser aprobadas siempre dependiendo del tipo de proyecto, y como se abordará desde el punto de vista de la ingeniería de software. Para ello se utiliza un esquema base de estas actividades, las cuales son las siguientes:   * + - Ingeniería de Requisitos y Especificación de Requisitos: Evalúa requisitos como: Las funciones del software a desarrollar, Posibles extensiones futuras del sistema, La cantidad y el tipo de documentación requerida, Tiempo de respuesta, entre otros. Esto con la finalidad de: Obtener una descripción completa del problema a ser resuelto, y los requisitos planteados por y sobre el entorno en el cual el sistema va a funcionar. (Vliet, 2007).     - Diseño: Durante la fase de diseño se desarrolla un modelo de todo el sistema que, en un lenguaje de programación, resuelve el problema para el usuario, el problema se descompone en componentes. Las primeras decisiones de diseño tienen impacto importante en la calidad del sistema final, pueden ser capturadas es una descripción global, es decir su arquitectura. (Vliet, 2007).     - Implementación: Se impone una estructura global mediante la introducción de componentes individuales y sus interfaces. A menudo es necesario introducir una fase adicional de diseño, el paso de la especificación del componente al código ejecutable, utilizando para ello algunas herramientas como pseudocódigo. El resultado final que se espera en la implementación es un programa ejecutable. (Vliet, 2007).     - Pruebas: Durante las fases posteriores, las pruebas se continúan y refinan. Cuanto antes se detectan errores es más barato corregirlos. Se debe probar que la transición entre fases es correcta, se debe comprobar que todavía se está en el buen camino a satisfacer las necesidades de los usuarios. (Vliet, 2007).     - Mantenimiento: Se refiere a todas las actividades necesarias para mantener el sistema operativo después de haber sido entregado al usuario. (Vliet 2007).     - Documentación: Se debe realizar durante la elaboración del sistema, y no como etapa final. existen varios tipos de documentación como: * Manual de Usuario: Permite al usuario comprender como utilizar el sistema. * Manual del Programador: Contiene información para que un desarrollador entienda los aspectos más relevantes de diseño. * Manual del operador: Le permite al operador del sistema comprender que pasos debe seguir para que el sistema funcione. * Manual del Administrador: Permite que el encargado de administrar el sistema comprender aspectos más generales como son los modelos de requisitos. (Weitzenfeld, 2005).   **Modelos de Proceso de Software:**  Técnicamente un modelo de proceso de software puede definir como solucionar la problemática del desarrollo del software, los cuales son un conjunto de fases dentro del proceso de desarrollo, las cuales comúnmente son llamados ciclos de vida. Los componentes presentes en un modelo de procesos son los siguientes:  Arquitectura: Define la estructura general del sistema, varía d acuerdo con el tipo de sistema a desarrollarse, y la selección de arquitectura de manera que minimice los efectos de cambios futuros en el sistema.   * Actividad: Son una seria de etapas para el desarrollo del proceso de software, descritos anteriormente. * Metodologías: En cuanto a las metodologías, se describen parcialmente dos: Estructuradas: Lograr una definición completa del sistema en términos de funciones, estableciendo datos de entrada y salida, entre otras, se utiliza herramientas de modelado como: Diagrama de flujo de datos, Diagrama de transición de datos, Diagramas de entidad-relación. **Orientadas a Objetos:** Se enfoca en el modelado de un sistema en términos de objetos, utiliza herramientas como: Diagrama de clases, Diagrama de casos de uso, Diagramas de transición de estado, Diagramas de secuencia, Diagramas de Colaboración, Diagramas de subsistemas. * Estrategias: Se define como un plan de trabajo para lograr un objetivo, afecta aspectos como la arquitectura del sistema, el orden en que se llevaría a cabo las actividades del proceso y las metodologías a utilizarse entre otras. Es necesario tomar decisiones iniciales, la cual incluye la selección de una tecnología y lenguaje de programación particular. Otras estrategias son los prototipos: Prototipos de requisitos; Prototipos de Análisis; Prototipos de Diseño; Prototipos de Factibilidad. (Weitzenfeld, 2005). * Modelos Clásicos: Estos modelos están sujetos acorde las opiniones que se dan entre las personas involucradas en el proyecto, las más utilizadas son: * Modelo de Cascada: Secuencia de actividades, estrategia principal: Seguir el proceso del desarrollo del software hacia puntos de revisión definidos mediante entregas calendarizadas, Las etapas o actividades empleadas son: Especificación de requisitos, Análisis, Diseño, Implementación, Pruebas parciales, Integración, Mantenimiento. * Modelo Incremental: Desarrollo inicial de la arquitectura completa del sistema, seguido de incrementos y versiones parciales del mismo, Cada incremento tiene su propio ciclo de vida. Conforme se completa cada etapa, se verifica e integra con las demás versiones ya completadas del sistema. (Weitzenfeld, 2005). * **Programación Extrema (XP):** Usa un enfoque orientado a objetos, como paradigma preferido de desarrollo: y engloba un conjunto de reglas y prácticas que ocurren en el contexto de cuatro actividades estructurales:   **Planeación:** El equipo XP trabaja en conjunto con el cliente para desarrollar en poco tiempo incrementos de software que contenga todas las historias de usuarios implementadas en él. Para ello se realiza una contextualización con el cliente, escuchando las propuestas para entender el contexto, salida y características principales del software, el cliente desarrolla y elabora las historias de usuarios y les asigna una prioridad basado en el valor general de la característica principal del software. Posterior a ello el equipo XP evalúa cada una y le asigna un costo que se mide en semanas de desarrollo, para el cual se inicia el desarrollo basándose en la prioridad del cliente, teniendo en cuenta que las de mayor riesgo y mayor nivel se implementan primero, y las demás se trabajan en conjunto para desarrollarlas todas al mismo tiempo. El cliente puede realizar cambios en las historias de usuarios, así como de eliminarlas, teniendo en cuenta ello el equipo XP modifica los planes y las entregas incrementales del mismo.  **Diseño:** Se aplica el concepto de MS (mantenlo sencillo), esto quiere decir que el diseño del equipo XP es sencillo, ya que este puede guiar a la implementación de cada historia de usuarios tal cual como es escrita. Se utiliza además el uso de tarjetas CRC (Clase- Responsabilidad- Colaborador) con el fin de del desarrollo de software orientado a objetos, en donde organizan las clases más relevantes para el incremento de software, con el fin de analizar si una historia de usuario trae consigo problemas de diseño, con lo cual se soluciona añadiendo un prototipo operativo llamado solución en punta, con el fin de disminuir el riesgo a la hora de implementación. Otro aspecto se basa en el rediseño, el cual sirve para mejorar el diseño actual de la arquitectura del software para hacerlo más eficiente.  **Codificación:** Una vez que las historias de usuarios han sido transformadas en códigos, y el diseño preliminar está casi listo, se aplican a cada historia de usuarios una serie de pruebas unitarias para obtener la realimentación necesaria por los desarrolladores acerca de lo que debe implementarse para pasar a la siguiente fase. Una técnica para adaptar mejor este proceso es la programación por parejas, en donde a cada historia de usuario se le asigna dos desarrolladores para implementar el código de cada historia y posteriormente se unifica con las demás historias, esto con el fin de evitar los problemas de compatibilidad e interfaces.  **Pruebas:** Las pruebas unitarias utilizadas en la codificación deben tener una estructura automatizada, para poderlas ejecutar en repetidas veces, para ello se usa una estrategia de pruebas de regresión las cuales son utilizadas cada vez que se modifique un código. (Pressman, 2010).    Ilustración 1. Esquema Programación Xp. Tomada de (Pressman, 2010).  **Resistencia antimicrobiana en oftalmología:**  La resistencia a los antimicrobianos está teniendo un impacto negativo en la lucha contra las infecciones oculares... las bacterias desarrollan mecanismos de defensa sofisticados para contrarrestar los efectos dañinos de los antibióticos en su metabolismo. Algunas bacterias tienen una resistencia natural innata contra antibióticos específicos. Otras bacterias adquieren resistencia después de la exposición repetida a un antibiótico. …Una amplia variedad de agentes está disponible para el tratamiento de heridas e infecciones localizadas en el globo ocular y sus anexos. La elección del antibiótico tópico apropiado, debe ser en función del cuadro clínico sospechado y su estado de gravedad, microorganismo obtenido por cultivo (o supuesto por la experiencia, en caso de que no esté disponible), la sensibilidad antibiótica del microorganismo obtenido por antibiograma, toxicidad, antecedente de alergias del paciente, costo del medicamento y la consideración de resistencia. … Las bacterias adquieren la capacidad de resistir la acción de los antibióticos por medio de varias herramientas como son la variabilidad genética, la modificación de la permeabilidad de la membrana interna, la extracción del compuesto y la inhibición enzimática, así como modificando el blanco ribosomal o alterando la composición y el contenido de glicoproteínas de la pared bacteriana. … Muchas bacterias adquieren resistencia a antibióticos a través de la modificación de proteínas unidoras a antibióticos o ácidos nucleicos diana. Los antibióticos betalactámicos (penicilinas y cefalosporinas) se unen a transpeptidasas y transcarboxipeptidasas localizadas en la membrana celular de bacterias susceptibles, de ese modo previenen el entrecruzamiento de glucopéptidos lineales con el complejo de peptidoglicanos para formar la membrana célula. (Janet González-Sotero, 2011).   * 1. **Marco Conceptual:** * **Base de datos:** “Conjunto de datos persistentes comúnmente utilizado por los sistemas de aplicación de alguna empresa dada”. (Christhoper, 2001)   “Colección que interrelaciona datos almacenados en un conjunto, su finalidad es la de servir a una o más aplicaciones de manera eficaz.” (Cabello, 2011)  “Colección de datos interrelacionados que se almacenan en uno o varios archivos computarizados”. (IEE, 1990).   * **Sistema de Base de Datos:** “Sistema computarizado para guardar registros, cuya finalidad general es almacenar información y les permite a los usuarios recuperar y actualizar la información en base de peticiones. La información puede ser cualquier cosa que sea de importancia para el individuo u organización; es decir, todo lo que sea necesario para auxiliarle en el proceso general de su administración.” (Christhoper, 2001). * **Bases de datos Dinámica:** …La información se modifica en tiempo real, es decir, se insertan, se eliminan, se modifican y se consultan datos en línea durante la operación del sistema. Un ejemplo es el sistema de un supermercado donde se van registrando cada uno de los artículos que el cliente está comprando y a su vez el sistema va actualizando el Inventario. (developerWorks, s.f.) * **Software:** “Programas informáticos, procedimientos y documentación de datos relacionados con el funcionamiento de un sistema informático.” (IEE, 1990). * **Minería de Datos:** “… Proceso de análisis semiautomático de grandes bases de datos que descubren patrones útiles… intenta descubrir reglas y patrones en los datos… trata del “descubrimiento de conocimiento en las bases de datos””. (Datos, 2006).   “… Se describe como “análisis de datos exploratorio”. El objetivo es buscar patrones interesantes en los datos, patrones que son usados para especificar la estrategia de negocio o para comportamientos fuera de lo común.” (Christhoper, 2001).   * **Interfaz HCI (Interaction Human- Computer):** “Disciplina relacionada con el diseño, evaluación e implementación de sistemas informáticos interactivos para el uso del ser humano y con el estudio de los principales fenómenos que los rodean.” (SIGCHI, 1992). * **Susceptibilidad Antimicrobiana:** Las pruebas de susceptibilidad a los antimicrobianos se utilizan para determinar qué antibióticos específicos son sensibles a una bacteria o hongo en particular. Muy a menudo, estas pruebas complementan una tinción de Gram y su cultivo, cuyos resultados se obtienen mucho antes. Las pruebas de susceptibilidad antimicrobiana pueden guiar al médico en la elección y dosis de fármacos para las infecciones difíciles de tratar. (Tyler Street MD, 2014).   **5.3 Marco Legal:**  **Ley 23 de 1982:**  **Artículo 9°:** La protección que esta Ley otorga al autor, tiene como título originario la creación intelectual, sin que se requiera registro alguno. Las formalidades que en ella se establecen son para la mayor seguridad jurídica de los titulares de los derechos que se protegen. (Bogotá, 1982)  **Decisión 351 de 1993:**  **Artículo 23°:** Los programas de ordenador se protegen en los mismos términos que las obras literarias. Dicha protección se extiende tanto a los programas operativos como a los programas aplicativos, ya sea en forma de código fuente o código objeto… Sin perjuicio de ello, los autores o titulares de los programas de ordenador podrán autorizar las modificaciones necesarias para la correcta utilización de los programas.  **Artículo 24°:** El propietario de un ejemplar del programa de ordenador de circulación lícita podrá realizar una copia o una adaptación de dicho programa, siempre y cuando: a) Sea indispensable para la utilización del programa; o, b) Sea con fines de archivo, es decir, destinada exclusivamente a sustituir la copia legítimamente adquirida, cuando ésta ya no pueda utilizarse por daño o pérdida.  **Artículo 28°:** Las bases de datos son protegidas siempre que la selección o disposición de las materias constituyan una creación intelectual. La protección concedida no se hará extensiva a los datos o información compilados, pero no afectará los derechos que pudieran subsistir sobre las obras o materiales que la conforman. (Perú, 1993)  **Decreto 460 de 1995:**  **Artículo 21°:** Surtido el trámite de inscripción de la obra editada, incluido el soporte lógico (software), obras audiovisuales y fonogramas ante la Oficina de Registro de la Dirección Nacional del Derecho de Autor, los ejemplares a ella entregados de conformidad con el parágrafo 2 del artículo 8o. de este Decreto, serán remitidos a la Biblioteca Nacional de Colombia, en los términos y procedimientos que al efecto establezcan ambas entidades. (D.C. S. G., s.f.)  **Ley 1273 de 2009:** Por medio de la cual se modifica el Código Penal, se crea un nuevo bien jurídico tutelado - denominado "de la protección de la información y de los datos"- y se preservan integralmente los sistemas que utilicen las tecnologías de la información y las comunicaciones, entre otras disposiciones.  **Artículo 269A°:** Acceso abusivo a un sistema informático. El que, sin autorización o por fuera de lo acordado, acceda en todo o en parte a un sistema informático protegido o no con una medida de seguridad, o se mantenga dentro del mismo en contra de la voluntad de quien tenga el legítimo derecho a excluirlo, incurrirá en pena de prisión de cuarenta y ocho (48) a noventa y seis (96) meses y en multa de 100 a 1.000 salarios mínimos legales mensuales vigentes.  **Artículo 269D°:** Daño Informático. El que, sin estar facultado para ello, destruya, dañe, borre, deteriore, altere o suprima datos informáticos, o un sistema de tratamiento de información o sus partes o componentes lógicos, incurrirá en pena de prisión de cuarenta y ocho (48) a noventa y seis (96) meses y en multa de 100 a 1.000 salarios mínimos legales mensuales vigentes. (D.C. A. M., 2005) |

1. **ANTECEDENTES (Estado del Arte)**

|  |
| --- |
| **An Innovative Software for Data Analysis of the Intrinsic Signals of Optical Imaging:**  El articulo habla sobre la realización de un software para el análisis de señales intrínsecas de imágenes ópticas, la cual es de gran ayuda para realizar el respectivo análisis de la imagen captada de la actividad de la corteza cerebral en vivo sujeta a los diferentes estímulos que se le apliquen, la finalidad del software va encaminada a lograr obtener las señales intrínsecas de las imágenes captadas, que posteriormente serán guardadas en el disco duro y por medio de técnicas de pre procesamiento como filtro de paso de banda gaussiano, filtro de pasa de banda ideal, filtro de onda, descomposición wavelet, entre otros, esto con el fin de aumentar la calidad de los mapas funcionales de cada condición de la imagen captada. Ya que unos de los grandes inconvenientes de esta técnica, es que la imagen óptica intrínseca viene consigo otros componentes (artefactos de respiración, latidos del corazón, ruido, entre otros). Para ello se dispone de cinco módulos para realizar el correcto procesamiento de datos: Región de interés: El usuario escoge la región a analizar bien sea mapa cortical y mapa de vasos sanguíneos, Selección de línea de Blanco: Bien sea a imagen de línea de base de blanco (imagen sin procesar de la corteza) o imagen de base de coctel de blanco (varias imágenes tomadas a un estímulo) para el análisis y obtención del mapa de actividad de la corteza con el fin de corregir la luminosidad de la imagen cuando se capte. Mapa funcional modulado: Comparación con el mapa de activad y los mapas diferenciales del módulo anterior para conocer el patrón de activación que causa el estímulo. Procesamiento de Imágenes: Aplicación de los filtros mencionados anteriormente para disminuir el ruido y aumentar la calidad de la imagen parcialmente procesada. Codificación de colores de los mapas funcionales: Generación del mapa procesado anteriormente, codificado en colores para saber la orientación de las neuronas para su estudio. Este software fue realizado mediante la plataforma Matlab y la captura de imágenes fue exitosa con la cámara CCD (PCO 1600, The Cooke Corp., Alemania) la cual registró imágenes ópticas a 20 cuadros por segundo. (Hongmei Yan, 2010).  **Development of an Information System for Efficient Emergency Transportation:**  Este artículo habla sobre el diseño y futura implementación de un sistema de información para el control y gestión de datos del transporte eficiente de accidentes y emergencias en Japón, el cual es diseñado para mejorar el sistema de atención oportuna cuando se presenta algún accidente o situación de emergencia Este sistema de información cuenta como primera instancia con cinco módulos, los cuales son distribuidos para los diferentes entes de salud que están siempre presentes y los cuales usualmente las personas acuden a ellos. El primero es el del informador el cual es el que reporta o informa sobre el lugar del accidente y la persona involucrada en él y le da la asistencia de emergencia indicada en el módulo. El segundo es la jefatura de incendios el cual recibe el reporte del informante y es verificado para que este sea remitido a redes hospitalarias cercanas para evaluar si se acepta al paciente o no. El tercero es la estación de bomberos que es la encargada de recibir tanto el informe y estado del paciente como la aceptación del hospital, y posteriormente enviar una ambulancia de ese hospital para que acuda lo más pronto posible al lugar del accidente. El cuarto modulo es la Pantalla de ambulancia, la cual está diseñada para ingresar la información, estado actual y el tratamiento de emergencia del paciente, validar la información y proceder a realizar un nuevo procedimiento dentro la ambulancia, por ultimo está el módulo de Pantalla de hospital el cual está diseñado para la comunicación entre el médico y la ambulancia. Ya que, conociendo los datos del paciente y los procedimientos realizados, se prepara el médico y ordena los protocolos para que la atención del paciente sea efectiva una vez llegue. Cabe resaltar que este sistema de información cuenta en todos los módulos con parámetros como video en vivo del estado del paciente, signos vitales del paciente, visualización del área de cada ente médico prestador de salud, fácil comunicación y transferencia de datos utilizando protocolos TCP y UDP. Además de implementar una base de datos incorporada en la jefatura de incendios en donde llega toda la información de los módulos. Actualmente este sistema de información se está probando en situaciones reales para mejorar la calidad de atención rápida. (Moe Miyata, 2016).  **Development of Eye Gaze Software for Children with Physical Disabilities:**  El presente artículo habla el desarrollo e implementación de un software que permite la ayuda a los estudiantes que tienen algún tipo de discapacidad física severa, a generar frases y respuestas mediante el uso del movimiento ocular propio. La característica especial de este software se basa en poder capturar la imagen el dispositivo móvil (Tablet), posteriormente a ello, extrae la cara, después un pequeño rectángulo que contenga los ojos, de allí pasa a evaluar el iris y la distancia que hay en cada uno de ellos, evalúa la dirección del movimiento del ojo, se le asocia una palabra para que el sistema la reproduzca. El desarrollo de este software se basó en librerías Open CV, que son utilizadas para el procesamiento de imágenes, además del método CamShift. Actualmente se está implementando en las escuelas, para mejorar la calidad de vida de las personas discapacitadas, así como a incentivar la relación entre profesor y estudiante para comprender un poco más la manera de cómo se puede expresar. No obstante, se tiene en cuenta que el grado de inclinación de la cabeza afecta al correcto reconocimiento de los ojos, por ello se está mejorando actualmente este sistema. (Minoru Miyamoto, 2016).  **An integrated software solution for multi-modal mapping of morphological and functional ocular data:**  EL presente artículo habla sobre el desarrollo e implementación de MultiModalMapper, un software que es diseñado para registrar, analizar y procesar información y datos morfológicos para examen de retina y generar de manera clara y oportuna información clara y sencilla acerca de los resultados de las diferentes modalidades o técnicas empleadas para determinar diferentes enfermedades oculares. Este software es creado a partir de la necesidad que presenta hoy en día algunos hospitales oftalmológicos a la hora de emplear técnicas morfológicas y funcionales para detectar anomalías o enfermedades en la retina, que los resultados generados a partir de la técnica que se emplee, no trae consigo una solución parcial y el tipo o tipos de datos que se manejan no son compatibles y así resulta complicado buscar una correlación entre los datos y las modalidades que se empleen. Está desarrollado actualmente en lenguaje C# utilizando Microsoft .NET Framework 3.5, interfaz desarrollada en Matlab para la visualización y análisis de los diferentes tipos de datos de las modalidades morfológicas (fotografía de fondo, tomografía de coherencia óptica, imágenes de oftalmoscopia láser de escaneo y perfiles de espesor de GDx) y funcionales (multifocalelectroretinografía, electroretinografía de patrón multifocal, perimetría y microperimetría), esta soportado con librería ImageControl y el algoritmo Generalized Dual-Bootstrap. Los resultados han mostrado que combinando los diferentes resultados de estas técnicas se determinado que cuando un paciente representa cambios estructurales en determinadas capas de la retina, induce a reducir notablemente sus funciones visuales. (E. Troeger, 2010).  **Susceptibilidad antibiótica in vitro a fluoroquinolonas:**  El presente artículo tiene como objeto de estudio la susceptibilidad antibiótica de las bacterias obtenidas en la realización de cultivos de infecciones oculares, realizado en la fundación Oftalmológica de Santander. Este estudio se desarrolló para determinar a qué generación de fluoroquinolonas las infecciones superficiales en el ojo y las infecciones a nivel de córnea y segmento anterior son tanto resistentes como su posible eliminación, para ello se utilizó una seria de cultivos de superficie conjuntival, superficie corneal y líquidos intraoculares, estos cultivos fueron realizados con platos de agar y asa bacteriológica, así como de otros componentes para composición del mismo, se utilizó, además discos impregnados de antibiótico especialmente para detectar bacterias Gram positivas y negativas dentro de las 24 horas siguientes a su cultivo. Los resultados arrojados por este estudio determinaron que hubo presencia de bacterias Gram positivas en un 78.7 %y Gram negativas en un 18.4 %, anaerobio en 03 %, Mycobacterium en 0.5% Chlamydia trachomatis en un 2.1%. Para las Gram positivas fueron las más comunes Staphylococcus sp, Staphylococcus coagulasa negativo en otros y para las Gram negativas Haemophilus sp, Klebsiella enterobacter, con base en estos resultados se pudo establecer que existe más tendencia de resistencia a las fluoroquinolonas de segunda y tercera generación (ciprofloxacino, levofloxacino respectivamente) que a la de cuarta de generación (moxifloxacino y gatifloxacino), especialmente en bacterias Gram positivas con gatifloxacino 6,3% , moxifloxacino 8,9% , ciprofloxacino 33,2% ), levofloxacino 35,6% y Gram negativas con gatifloxacino 7,4%, moxifloxacino 16,7%) ,levofloxacino 16,7%), ciprofloxacino 25,9%. (C.A. Wong, 2012).  **Mecanismos de Resistencia a los Antibióticos en Bacterias Gram Negativas:**  El presente artículo habla sobre los métodos o mecanismos de resistencia frente a algunos antibióticos a los cuales las bacterias Gram negativas tienden a ser multi resistentes. La importancia de este trabajo recae en la necesidad de que esta clase de bacterias, tanto las Gram positivas como las negativas, son de alto riesgo y se presentas más que todo en los hospitales y en las unidades de cuidados intensivos, Por consiguiente la mejor manera de poder erradicar este tipo de bacterias recaen en los medicamentos que se suministran, pero el gran problema es la multi resistencia que presentan estas bacterias Gram negativas, y especialmente a los antibióticos betalactámicos. Ya que utilizan cuatro mecanismos importantes para generar su multi resistencia los cuales son: Modificadores enzimática del antibiótico en donde la bacteria produce enzimas las cuales pueden generar cambios en la estructura del antibiótico y por ende pierda su funcionalidad, Bombas de Salida las cuales capturan el antibiótico del espacio peri plasmático y es posteriormente expulsado al exterior, Cambios en la permeabilidad de la membrana externa en donde la bacteria puede generar ciertos cambios en la bicapa lipídica lo que hace que las porinas cambien su estructuran y no permitan la entrada de los antibióticos ya que estás son proteínas que forman canales de agua en la membrana externa, Proteínas unidoras de penicilina que se encuentran en la pared celular de la bacteria y ayuda a modificar a los betalactámicos para que no mecanismo de acción no rompa la pared celular y esta mantenga viva a la bacteria. Cabe resaltar que para ejercer algunos de estos mecanismos, las bacterias Gram negativas generan la producción de Betalactamasas que ayudan a destruir el betalactámico, las comunes y presentes son Betalactamasas, Betalactamasas de espectro extendido (BLEE), Carbapenemasas. (José David Tafur, 2008). |

1. **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

|  |
| --- |
| * 1. **Descripción del Problema:**   La susceptibilidad o resistencia antimicrobiana es un concepto que se viene manejando con mayor frecuencia en la línea de la optometría, el cual define el estudio de la resistencia que presentan ciertas bacterias (microrganismos) como queratitis, bacterias Gram positivas, bacterias Gram negativas, entre otros, a los diferentes tipos de medicamentos u antibióticos que comúnmente son utilizados para disminuir la cepa en gran medida y así contribuir a la desaparición total de la bacteria. Actualmente se ve evidenciado un gran problema que consiste en la aplicación indiscriminada y poco controlada de los medicamentos, ya que los casos más comunes los pacientes se tienden a auto medicar, sin saber que el espectro que contiene el medicamento pueda aumentar o disminuir la cepa, y como esta es mal tratada puede generar una condición de multi resistencia. Por ello se requiere diseñar una base de datos dinámica, la cual contenga un compendio de información relacionada y enfocada a diferentes tipos de microorganismos, los más comunes y presentes, el o los medicamentos a las cuales esta tiende a ser resistente o anti resistente, el origen de la cepa, la familia general de los medicamentos, La información recopilada estará basada en una línea de tiempo que inicie desde el año 2010 hasta el 2016, con posibilidad de inserción de más información de años posteriores. Posterior a ello se diseñará e implementará un software de gestión de datos, para realizar consultas de forma ágil, clara y sencilla a esta base datos, implementando una interfaz HCI con gráficos ilustrativos de dicha información para dar a conocer esta, a tanto estudiantes y profesionales del área optometría, y así resolver el problema de la automedicación.    Figura 1 Esquema de muestra de la base de datos.    Figura 2 Esquema de muestra de la base de datos.  Como se puede observar en las Figuras 1 y 2, es el esquema de muestra de la base de datos que actualmente las estudiantes Martha Catalina Sánchez Rocha, Viviane Geraldine Rondón Correa, del grupo de investigación CISVI de la universidad de la Salle, están desarrollando en base a información recopilada. Lo que se busca esencialmente como se habló antes, es lograr que el desarrollo del software pueda generar diferentes tipos de búsqueda, así mismo genere gráficos alusivos a los datos tratados, con el fin de generar conciencia acerca de la automedicación sin previo conocimiento del medicamento.   * 1. **Formulación del problema:**   ¿Cómo mejorar la medicación a partir de un diagnóstico previo utilizando un sistema de información? |

1. **OBJETIVO GENERAL**

|  |
| --- |
| Desarrollar un software de gestión de datos para el acceso y consulta a la base de datos de susceptibilidad antimicrobiana aislada a nivel ocular. |

* 1. **OBJETIVOS ESPECÍFICOS, DELIMITACION Y JUSTIFICACION**

|  |
| --- |
| * + 1. **Objetivos Específicos** * Diseñar la base de datos dinámica que permita realizar consultas de manera ágil y sencilla. * Diseñar una interfaz HCI adaptada a los usuarios y a los diferentes dispositivos de acceso, la cual permitirá realizar consultas de manera didáctica, apoyada con gráficos y con amplias combinaciones de consulta. * Implementar el sistema de información web que integre la base de datos con la interfaz HCI. * Realizar el plan de pruebas a implementar para validar el software y la interfaz, además de validar este con los investigadores y estudiantes del grupo de investigación CISVI para realizar la entrega final.   + 1. **Justificación y delimitación del proyecto:**   El desarrollo e implementación del software se realizará con el diseño de una interfaz HCI para los usuarios, Además de ello presentará de manera ágil y sencilla la información que se desee consultar de manera organizada, y con opciones para sus diferentes combinaciones de búsqueda, esto se desarrollará acorde a los problemas que existen hoy en día en cuanto a la falta de la organización y búsqueda de la información, además, la base de datos realizada por los estudiantes del grupo de investigación CISVI (Martha Catalina Sánchez Rocha, Viviane Geraldine Rondón Correa) es el motor principal para la ejecución por su gran volumen de información, el software será de capaz de generar la búsqueda completa y visualizarla mediante mecanismos dinámicos como gráficas, tablas, etc. Este software será de gran ayuda para los investigadores y optómetras, los cuales se espera que puedan interactuar de manera efectiva y para sus fines de investigación.  Para cumplir a cabalidad el proyecto, una vez realizado el plan de pruebas para determinar la funcionalidad e integralidad de la interfaz HCI y el software, se realzará la entrega correspondiente de los siguientes manuales además del software y la interfaz finalizada en su totalidad.   * **Manual de Usuario para el Software.** * **Manual de Funcionamiento del Software.** * **Manual de Instalación y Configuración del Software.** |

1. **METODOLOGÍA**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | | ETAPA | 1 | | DESCRIPCION DE LA ETAPA | Diseñar la base de datos dinámica que permita realizar consultas de manera ágil y sencilla. | | ACTIVIDADES | * 1. Análisis de las variables que estarán presentes en el desarrollo de la base de datos dinámica.   2. Definir las posibles restricciones que pueda tener esta base de datos. | | OBJETIVO | Realizar la respectiva base datos, con las variables ya definidas además de las posibles restricciones que pueda tener la misma. |  |  |  | | --- | --- | | ETAPA | 2 | | DESCRIPCION DE LA ETAPA | Diseñar una interfaz HCI adaptada a los usuarios y a los dispositivos de acceso, la cual permitirá realizar consultas de manera didáctica, apoyada con gráficos y con amplias combinaciones de consulta. | | ACTIVIDADES | 2.1 Realizar el respectivo análisis de la interfaz HCI, para los usuarios.  2.2 Realizar la interfaz para realizar las respectivas combinaciones de tipos de consulta dentro del software y la base de datos y adaptarla para que sea de fácil acceso a tanto dispositivos de escritorio, como móviles.  2.3 Realizar la integración de la interfaz con el software.  2.4 Implementar y validar la interfaz y su funcionalidad. | | OBJETIVO | Determinar las variables que estarán presentes a la hora de a realizar las respectivas combinaciones de consulta dentro de la programación del software. |  |  |  | | --- | --- | | ETAPA | 3 | | DESCRIPCION DE LA ETAPA | Implementar el sistema de información web que integre la base de datos con la interfaz HCI. | | ACTIVIDADES | 3.1 Realzar la implementación del sistema de información web con la interfaz HCI y la base de datos dinámica, con el fin de evaluar la funcionalidad de los mismos. | | OBJETIVO | Implementación de la interfaz HCI, con el software y la base de datos, para evaluar cómo se verá y definir la estética de esta integración, así como funcionalidad de los mismos. |  |  |  | | --- | --- | | ETAPA | 4 | | DESCRIPCION DE LA ETAPA | Realizar el plan de pruebas a implementar para validar el software y la interfaz, además de validar este con los investigadores y estudiantes del grupo de investigación del CISVI para realizar la entrega final. | | ACTIVIDADES | 4.1 Definir el plan de pruebas a implementar.  4.2 Aplicar el plan de pruebas una vez sea finalizado la integración de la interfaz HCI con el software para evaluar su funcionalidad.  4.3 Realizar la entrega final del software y la interfaz ante el grupo de investigación CISVI, además de entregar la respectiva documentación de este (manuales). | | OBJETIVO | Realizar las pruebas y validación del software para su entrega final y con la respectiva documentación. |   Se implementará la metodología Xp para la ejecución completa del proyecto, para el cual el siguiente gráfico muestra cómo será el esquema de las actividades según el modelo de programación Xp: |

**10. FUENTES DE INFORMACION BIBLIOGRAFICA.**

|  |
| --- |
| Trabajos citados Bogotá, A. M. (28 de Enero de 1982). *LEY 23 DE 1982*. Obtenido de http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=3431  C.A. Wong, V. G. (2012). Susceptibilidad antibiótica in vitro a fluoroquinolonas. *Sience*.  Cabello, M. V. (2011). *INTRODUCCIÓN A LAS BASES DE DATOS RELACIONALES.* Vision Libros.  Christhoper, D. (2001). *Introducción a los Sistemas de Bases de Datos.* México: PEARSON.  D.C., A. M. (enero de 2005). *LEY 1273 DE 2009*. Obtenido de http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=34492  D.C., S. G. (s.f.). *DECRETO 460 DE 1995*. Obtenido de http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=10576  Datos, F. d. (2006). *ABRAHAM SILBERSCHATZ- HENRY F. KORTH- S. SUDARSHAN.* Mc Graw Hill.  developerWorks, I. (s.f.). *Características y tipos de bases de datos*. Obtenido de https://www.ibm.com/developerworks/ssa/data/library/tipos\_bases\_de\_datos/  E. Troeger, I. S. (2010). An integrated software solution for multi-modal mapping of. *IEE*.  Hongmei Yan, Q. Y. (2010). An Innovative Software for Data Analysis of the Intrinsic Signals of Optical Imaging. *IEE*.  IEE. (1990). *IEE Standar Glossary of Software Engineering Terminology.* IEE.  Janet González-Sotero, E. R.-Á.-R.-T. (2011). Resistencia antimicrobiana en oftalmología. *Revista Mexicana de Oftalmología*, 8.  José David Tafur, J. A. (2008). Mecanismos de resistencia a los antibióticos en bacterias Gram negativas. *Scielo*.  Minoru Miyamoto, Y. M. (2016). Development of Eye Gaze Software for Children with Physical Disabilities. *IEE*.  Mirela Mihaela Draghia, G. P. (2016). Software development for the simulation and design of the  cryogenic distillation cascade used for hydrogen isotope separation. *Science* .  Moe Miyata, S. T. (2016). Development of an Information System For Efficient Emergency Transportation. *IEE*.  Perú, S. P. (17 de Diciembre de 1993). DECISION 351 REGIMEN COMUN SOBRE DERECHO DE AUTOR Y DERECHOS CONEXOS. Cartagena.  Pressman, R. S. (2010). *Ingenería del Software UN ENFOQUE PRÁCTICO.* Mc Graw Hill.  SIGCHI, A. (1992). *Curricula for Human- Computer Interaction.* acm.  Sommerville, I. (2005). *SOFTWARE ENGINEERING.* PEARSON.  Tyler Street MD, o. (2014). *MedScape*. Obtenido de http://emedicine.medscape.com/article/2103786-overview  Vliet, H. V. (2007). *Software Engineering: Principles and Practice.*  Weitzenfeld, A. (2005). *Ingenería de Software Orientada a Objetos Con UML. JAVA e INTERNET.* THOMSON. |

**11. ANEXOS:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Matriz de lineamientos:     |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Nivel | Modelo | Complejidad | Profundización | Etapas | Sector de impacto | | CONCEPTUAL | EMPÍRICO | DISPOSITIVO  SUBISISTEMA | APLICACIÓN | MODELIZACIÓN | ACADÉMICO | | BÁSICO | HEURÍSTICO | MÁQUINA O EQUIPO | INVESTIGACIÓN APLICADA | DISEÑO | TECNOLÓGI-CO Y/O INDUTRIAL | | DETALLE | MATEMÁTICO | PROCESO O SUBPROCESOS | INVESTIGRACIÓN FORMAL | SIMULACIÓN | SOCIAL Y/O AMBENTAL | | IMPLEMENTACIÓN | NORMATIVO | LÍNEA DE PRODUCCIÓN | INNOVACIÓN | CONTRUCCIÓN PROTOTIPO | CIENTÍFICO |  * 1. **Implementación:** El proyecto a realizar es definido como implementación ya que es un software que estará disponible para la facultad de optometría de la universidad, incluyendo el grupo de investigación CISVI.   2. **Heurístico:** El proyecto se define como heurístico ya que la información resultante de las consultas estará sujeto a la validación por parte de las estudiantes del grupo de investigación CISVI, así como los directivos del mismo.   3. **Dispositivo:** Ya que la finalidad del proyecto es realizar un software para consulta de datos, se define como dispositivo ya que será una herramienta que permita dar conocimiento a través de la información recogida de la base de datos.   4. **Innovación:** El proyecto es innovador porque actualmente no hay un software que esté dedicado específicamente para la solución de la falta de información que respecta a la susceptibilidad antimicrobiana de bacterias aisladas a nivel ocular.   5. **Diseño:** El proyecto se basa en el diseño, ya que como su nombre lo indica, se diseñará e implementará un software interactivo.el primer sector de impacto es en su totalidad, la sociedadar a pacientes con afasia,   6. **Académico:** La finalidad del proyecto es académico ya que es un recurso para los estudiantes de optometría, profesores, entre otros a quienes interese. |

**12. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES.**

El cronograma de actividades se presenta como anexo 1, realizado en Microsoft Project 2013.

**13. PRESUPUESTO ANTEPROYECTO.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **PRESUPUESTO ANTEPROYECTO** | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | |
| **CÓDIGO** | **RUBRO** | **DESCRIPCIÓN** | **FINANCIACIÓN** | | **CONTRAPARTIDA** | | **SUBTOTAL** | | **TOTAL** |
| **PROPIOS** | **EXTERNOS** | **DINERO** | **ESPECIE** |
| **1** | **NOMINA** |  |  |  |  |  |  | |  |
| 1.1 | Director | 8000 /hora  2 horas por semana |  |  | $ 900.000 |  | $ 900.000 | | $ 900.000 |
| 1.2 | Tesista | 5000 /hora  10 horas por semana |  |  | $ 6.000.000 |  | $ 6.000.000 | | $ 6.000.000 |
| 1.3 | Otros | 0 |  |  | 0 |  | 0 | | $ 6.900.000 |
|  | **SUBTOTAL NOMINA** | **$ 6.900.000** | | | | | | | |
|
|  | | | | | | | | | |
| **CÓDIGO** | **RUBRO** | **DESCRIPCIÓN** | **FINANCIACIÓN** | | **CONTRAPARTIDA** | | **SUBTOTAL** | **I.V.A.** | **TOTAL** |
| **PROPIOS** | **EXTERNOS** | **DINERO** | **ESPECIE** |
| **2** | **MATERIALES E INSUMOS** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.1 | Papelería | cuadernos, Hojas, lápices, bolígrafos, borradores, etc. | $ 70.000 |  |  |  | $ 60.000 | $ 71.400 | $ 131.400 |
| 2.2 | Software | software de desarrollo, (licencias) | $ 1.000.000 |  |  |  | $ 2.648.700 | $51.300 | $ 2.700.000 |
| 2.4 | Redacción final del documento | Impresiones y mejoras del proyecto | $ 170.000 |  |  |  | $ 162.000 | $ 38.000 | $ 200.000 |
|  | SUBTOTAL MATERIALES E INSUMOS |  |  |  |  |  |  |  | $ 3.031.400 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **3** | **EQUIPOS** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3.1 | Computador | Equipo para la programación del software | $21.000.000 |  |  |  | $ 1.680.000 | $ 570.000 | $ 3.000.000 |
|  | SUBTOTAL EQUIPOS |  |  |  |  |  |  |  | $ 3.000.000 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **4** | **OTROS** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4.1 | Transporte | Transporte | $2.200.000 |  |  |  |  |  | $ 2.200.000 |
| 4.2 | Alimentación | Alimentación | $1.000.000 |  |  |  |  |  | 1.000.000 |
|  | SUBTOTAL OTROS |  |  |  |  |  |  |  | $ 3.200.000 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TOTAL, PRESUPUESTO** |  |  |  |  |  |  |  | **$ 13’131.400** |